

*Приложение  
к основной образовательной программе  
основного общего образования  
(приказ №350-ОД от 31.08.2021)*

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №15»**



Рассмотрена:  
на заседании ПМО учителей  
предметов естественно-научного  
цикла  
(протокол №1 от 31.08.2021г.)  
на заседании НМС МБОУ «СШ  
№15»  
(протокол №1 от 31.08.2021г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ  
«ФИЗИКА»**

**Курс обучения: 7-9 классы  
Срок реализации: 2021-2024 учебный год**

Автор:  
Фролова Н.С., учитель физики высшей  
квалификационной категории

г. Нижневартовск

## Содержание

1. Планируемые результаты	4
2. Содержание программы	18
3. Тематический план	28

Данная рабочая программа курса физики 7-9 классов разработана в соответствии со ст.28 п.2,3 Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, Уставом МБОУ «СШ №15», Основной образовательной программой школы ООО (5-9 классы ФГОС). Программа составлена на основе:

- ◆ фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, представленных в федеральном государственном стандарте основного общего образования с примерными программами. В ней учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции – умения учиться.
- ◆ авторской программы по физике под редакцией А.В. Перышкина, Е.М.Гутника. Рабочие программы к линии УМК под редакцией Н.С. Пурышевой, Н.Е.Важеевской.

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физика как наука о наиболее общих законах природы вносит решающий вклад в формирование знаний об окружающем мире, а физические законы являются основополагающими для естественных наук — химии, биологии, географии.

## Планируемые результаты

Личностными результатами освоения основной образовательной программы основного общего образования являются:

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории,

языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России,

готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики,

культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению, уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта

социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению

природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

**Метапредметные результаты** обучения физике в основной школе включают межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

### **Межпредметные понятия**

Условием формирования межпредметных понятий, таких как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез, является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе продолжается работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного

планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего». При изучении физики обучающиеся усовершенствуют приобретенные навыки работы с информацией и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения физики обучающиеся приобретут **опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

### **Регулятивные УУД**

**1.** Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылкой на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

**2.** Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм его выполнения;



- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

**3.** Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/ результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

**4.** Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

**5.** Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### **Познавательные УУД.**

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

#### **8. Смысловое чтение.** Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- критически оценивать содержание и форму текста.

#### **9. Формирование и развитие экологического мышления,** умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;

- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

**10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.** Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Коммуникативные УУД**

**11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.** Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

**12.** Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;

- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

**13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ).** Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

**Предметные результаты обучения физике в основной школе.**

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;



- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернета.

## Содержание тем учебного курса

### **Введение**

Что и как изучают физика и астрономия. Физические явления. Наблюдения и эксперимент. Гипотеза. Физические величины. Единицы величин. Измерение физических величин. Физические приборы. Понятие о точности измерений. Абсолютная погрешность. Запись результата прямого измерения с учетом абсолютной погрешности. Относительная погрешность<sup>1</sup>. Уменьшение погрешности измерений. Измерение малых величин. Физические законы и границы их применимости. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественно-научной грамотности. Физическая теория. Структурные уровни материи: микромир, макромир, мегамир.

### **Механические явления**

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения, и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Инвариантность ускорения. Кинематические уравнения прямолинейного движения. Графическое представление механического движения. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение. Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Измерение массы при помощи весов. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Международная система единиц. Графическое изображение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Виды трения: трение скольжения, трение покоя, трение качения. Трение в природе и технике.

Импульс тела. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Реактивный двигатель. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге.

Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («золотое правило» механики).

Применение простых механизмов. Коэффициент полезного действия механизма.

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов. Объяснение давления жидкостей и газов на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. Передача

давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Манометры. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного

давления. Опыт Торричелли. Барометры: ртутный и aneroid. Атмосферное давление на различных высотах. Влияние атмосферного давления на живой организм. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Деформация твердых тел. Виды деформации. Свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, твердость.

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. Гармоническое колебание. Математический маятник. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Превращения энергии при колебательном движении. Скорость и ускорение при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны в однородных средах. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Связь между длиной волны, скоростью волны и частотой колебаний. Закон отражения механических волн. Эхо. Звук как

механическая волна. Источники звука. Громкость и высота тона звука. Тембр. Интерференция и дифракция звуковых волн.

## **Тепловые явления**

Развитие взглядов на строение вещества. Молекулы. Дискретное строение вещества. Масса и размеры молекул. Способы измерения размеров молекул.

Броуновское движение. Измерение скоростей молекул. Опыт Штерна. Тепловое движение молекул и атомов. Диффузия. Связь температуры тела со скоростью теплового движения частиц вещества. Взаимодействие частиц вещества.

Смачивание. Капиллярные явления. Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества и их объяснение на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала

Цельсия. Абсолютная (термодинамическая) шкала температур. Абсолютный нуль.

Температурные шкалы Фаренгейта и Реомюра. Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: теплопередача и работа. Работа газа при расширении. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Уравнение теплового баланса. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах (первый закон термодинамики).

Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления.

Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.

Удельная теплота парообразования и конденсации. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха. Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры, объема газа данной массы от температуры

(качественно). Применение газов в технике. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей (качественно). Формулы теплового расширения жидкостей и твердых тел.

Тепловое расширение воды. Принципы работы тепловых машин. КПД тепловой

тепловой

машины. Двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, холодильная машина. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Основные направления совершенствования тепловых двигателей.

## Электромагнитные явления

Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Электроскоп. Дискретность электрического заряда. Строение атома. Электрон и протон. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля. Электростатическая индукция. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Учет и использование электростатических явлений в быту, технике, их проявление в природе. Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, электролитах, газах и полупроводниках. Источники тока. Гальванические элементы и аккумуляторы. Действия электрического тока: тепловое, химическое, магнитное. Электрическая цепь. Сила тока. Измерение силы тока. Электрическое напряжение. Измерения напряжения. Электрическое сопротивление проводника. Единицы сопротивления. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Счетчик электрической энергии. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля—Ленца. Использование электрической энергии в быту, природе и технике. Правила безопасного труда при работе с источниками тока.

Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Применения магнитов и электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Электродвигатель постоянного тока. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Генератор постоянного тока. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Переменный электрический ток. Трансформатор. Передача электрической энергии. Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Колебательный контур. Свободные электромагнитные

колебания. Превращения энергии в колебательном контуре. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Радиопередача и радиоприем. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник. Телевидение.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Световые пучки и световые лучи. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения. Отражение света. Закон отражения света. Зеркальное и диффузное отражение. Многократное отражение. Построение изображений в плоском зеркале. Перископ. Вогнутое зеркало. Применение вогнутых зеркал. Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображения, даваемого линзой. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптические приборы: проекционный аппарат, фотоаппарат. Глаз как оптическая система. Нормальное зрение, близорукость, дальнозоркость. Очки. Лупа. Разложение белого света в спектр. Сложение спектральных цветов. Цвета тел. Зрительные иллюзии. Дисперсия света. Волновые свойства света. Шкала электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

### **Элементы квантовой физики**

Явление фотоэффекта. Гипотеза Планка. Фотон. Фотон и электромагнитная волна.

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ. Явление радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Состав атомного ядра. Протон и нейтрон. Заряд ядра. Массовое число. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерное взаимодействие. Энергия связи ядра. Ядерные реакции. Дефект массы и энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Биологическое действие радиоактивных излучений и их применение. Счетчик Гейгера. Дозиметрия. Ядерная энергетика и проблемы экологии. Элементарные частицы. Взаимные превращения элементарных частиц.

## **Вселенная**

Строение и масштабы Вселенной. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Законы движения планет. Строение и масштабы Солнечной системы. Размеры планет. Система Земля—Луна. Приливы. Видимое движение планет, звезд, Солнца, Луны. Фазы Луны. Планета Земля. Луна — естественный спутник Земли. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы. Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение. Методы астрофизических исследований. Радиотелескопы. Спектральный анализ небесных тел. Движение космических объектов в поле силы тяготения. Использование результатов космических исследований в науке, технике, народном хозяйстве. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

## **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ОПЫТЫ**

### **Проведение прямых измерений физических величин**

1. Измерение длины, объема и температуры тела.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение времени.
4. Измерение малых величин.
5. Измерение массы тела на рычажных весах.
6. Градуировка динамометра и измерение сил.
7. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
8. Регулирование силы тока в цепи с помощью реостата.
9. Измерение углов падения и преломления.
10. Измерение фокусного расстояния линзы.

### **Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)**

1. Измерение скорости равномерного движения.
2. Измерение средней скорости.
3. Измерение плотности вещества твердого тела.
4. Измерение коэффициента трения скольжения.
5. Изучение условия равновесия рычага.

6. Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.
7. Определение оптической силы линзы.
8. Измерение размеров молекул.
9. Измерение выталкивающей силы.
10. Изучение условий плавания тел.
11. Определение относительной влажности.
12. Определение количества теплоты.
13. Измерение удельной теплоемкости вещества.
14. Измерение удельной теплоты плавления льда.
15. Измерение влажности воздуха.
16. Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра.
17. Изучение последовательного соединения проводников.
18. Изучение параллельного соединения проводников.
19. Измерение работы и мощности электрического тока.
20. Измерение ускорения равноускоренного движения.
21. Измерение механической работы и мощности.
22. Определение частоты колебаний груза на пружине и нити.
23. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
24. Измерение жесткости пружины с помощью пружинного маятника.
25. Определение размеров лунных кратеров.
26. Определение высоты и скорости выброса вещества из вулкана на спутнике Юпитера Ио.

**Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений**

1. Изучение равномерного движения.
2. Изучение равноускоренного движения.
3. Наблюдение колебаний звучащих тел.



4. Наблюдение зависимости громкости звука от амплитуды колебаний.
5. Исследование зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от длины нити.
6. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения, обусловленного силой, действующей в вертикальной плоскости.
7. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.
8. Наблюдение прямолинейного распространения света.
9. Наблюдение образования тени и полутени.
10. Изучение явления отражения света.
11. Получение и исследование изображения в плоском зеркале.
12. Получение и исследование изображения, даваемого вогнутым зеркалом.
13. Изучение явления преломления света.
14. Изучение закона преломления света.
15. Изучение изображения, даваемого линзой.
16. Наблюдение роста кристаллов.
17. Наблюдение делимости вещества.
18. Наблюдение явления диффузии в газах и жидкостях.
19. Исследование зависимости скорости диффузии от температуры.
20. Изучение видов деформации твердых тел.
21. Наблюдение изменения внутренней энергии тела при совершении работы.
22. Наблюдение теплопроводности воды и воздуха.
23. Наблюдение конвекции в жидкостях и газах.
24. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.
25. Наблюдение процессов плавления и отвердевания.

26. Наблюдение зависимости скорости испарения жидкости от рода жидкости, площади ее поверхности, температуры и от движения воздуха над поверхностью жидкости.
27. Наблюдение электризации тел и взаимодействия наэлектризованных тел.
28. Исследование равноускоренного прямолинейного движения.
29. Изучение второго закона Ньютона.
30. Изучение третьего закона Ньютона.
31. Исследование зависимости силы упругости от деформации.
32. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
33. Изучение колебаний математического и пружинного маятников.
34. Изучение колебаний груза на пружине.
35. Изучение магнитного поля постоянных магнитов.
36. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
37. Изучение явления электромагнитной индукции.
38. Наблюдение интерференции света.
39. Наблюдение дисперсии света.
40. Изучение фотографий планет, комет, спутников, полученных с помощью наземных и космических наблюдений.

**Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотез**

1. Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочке и проводнике или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).
2. Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторах.

**Знакомство с техническими устройствами и их конструирование**

1. Изготовление перископа.
2. Изготовление простейшего электроскопа.

3. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на различных ее участках.
4. Сборка электромагнита и испытание его действия.
5. Изучение работы электродвигателя постоянного тока.
6. Сборка детекторного радиоприемника.
7. Изучение работы трансформатора.

Тематическое планирование (68 ч)

(внесены изменения в тематическое планирование с учетом программы воспитания)

№	Название темы	Модуль воспитательной программы «Школьный курс»	Количество часов
<b>7 класс</b>			
1	<p><b>Введение</b>  Явления природы. Физические явления. Физические тела. Тело и вещество. Физика — наука о природе, изучающая физические явления и свойства веществ.  Астрономия — одна из древнейших наук о природе.  Связь физики и астрономии.  Наблюдение и эксперимент.  Научная гипотеза. Логика научного познания. Физические приборы. Роль наблюдений в изучении астрономических объектов. Физическая величина. Единица физической величины. Основные, кратные и дольные единицы физической величины. Измерение физических величин и значение измерений. Точность измерений и цена деления шкалы прибора. Абсолютная погрешность измерений. Запись результата измерений с учетом абсолютной погрешности.  Способы уменьшения погрешностей измерений. Связи между физическими величинами. Физический закон. Объяснение физических явлений и связей между величинами. Физическая теория. Взаимосвязь развития физики с развитием техники.  <b>Лабораторные работы</b>  1. Измерение длины, объема и температуры тела.  2. Измерение размеров малых</p>	<p>«Первый полет человека в космос, 60 лет назад». (14.09).   «35 лет со дня трагедии на Чернобыльской АЭС» (21.09)</p>	6

	<p>тел.</p> <p>3. Измерение времени.</p> <p>Тема проекта:</p> <p>Системы единиц физических величин в России и за рубежом: история и эволюция.</p>			
2	<p><b>Механические явления</b></p> <p>Механическое движение.</p> <p>Поступательное, вращательное, колебательное движение.</p> <p>Относительность механического движения. Тело отсчета.</p> <p>Равномерное движение.</p> <p>Траектория движения.</p> <p>Пройденный путь. Скорость равномерного движения.</p> <p>Построение и анализ графиков зависимости пути и скорости тела от времени. Неравномерное движение. Средняя скорость.</p> <p>Равноускоренное движение.</p> <p>Ускорение. Расчет скорости равноускоренного движения.</p> <p>Изменение скорости движения тела при действии на него другого тела. Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел. Сравнение масс двух тел при их взаимодействии. Инертность. Масса как мера инертности тела.</p> <p>Измерение массы. Плотность вещества. Значения плотностей твердых, жидких и газообразных веществ. Сила как мера взаимодействия тел. Зависимость ускорения движущегося тела от его массы и действующей на него силы. Определение силы, действующей на тело, по его массе и ускорению движения.</p> <p>Деформация как результат взаимодействия тел. Упругая деформация. Динамометр, его устройство. Международная система единиц (СИ). Сложение сил. Равнодействующая сил.</p>		<p>Изобретатели российского стрелкового оружия – Калашников Михаил Тимофеевич и Макаров Николай Федорович (4.10)</p> <p>Биография Николая Коперника. (6.12).</p> <p>Интернет-экскурсия в Палату мер и весов в Санкт-Петербурге (20.12) .</p>	37

<p>Сложение сил, действующих вдоль одной прямой. Сила упругости. Жесткость пружины. Закон Гука. Сила тяжести — причина взаимодействия с Землей. Зависимость силы тяжести от массы тела. Зависимость ускорения свободного падения от географической широты и от высоты подъема над поверхностью Земли. Ускорение свободного падения на других планетах Солнечной системы и на Луне. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Физический смысл гравитационной постоянной*1. Опыт Кавендиша. Вес тела. Невесомость. Различие между весом тела и силой тяжести. Давление. Зависимость давления от модуля действующей силы и площади поверхности, перпендикулярно которой она действует. Давление в природе и технике. Сила трения. Зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, от качества обработки и рода материала соприкасающихся поверхностей. Коэффициент трения скольжения. Формула для вычисления силы трения. Виды трения. Трение в природе и технике. Подшипники. Механическая работа. Зависимость работы от приложенной силы и пройденного телом пути. Мощность. Простые механизмы. Виды простых механизмов. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Плечо силы. Выигрыш в силе. Примеры</p>	<p>Простые механизмы древности(10.01.2022).</p>	
---	---	--

<p>использования  правила равновесия рычага в  природе, технике и  быту. Блок. Подвижный и  неподвижный блоки.  Равенство работ при  использовании простых  механизмов. «Золотое правило»  механики. Коэффициент  полезного действия. Энергия.  Кинетическая энергия.  Зависимость кинетической  энергии от массы тела и его  скорости. Потенциальная  энергия. Потенциальная энергия  тела, поднятого над землей,  деформированного тела.  Зависимость потенциальной  энергии тела, поднятого над  землей, от его массы и высоты  подъема. Закон сохранения  энергии. Превращение одного  вида механической энергии в  другой. Несохранение  механической энергии в случаях  действия сил трения.</p> <p><b>Лабораторные работы</b></p> <p>4. Изучение равномерного  движения.</p> <p>5. Измерение массы тела на  рычажных весах.</p> <p>6. Измерение плотности вещества  твёрдого тела.</p> <p>7. Градуировка динамометра и  измерение сил.</p> <p>8. Измерение коэффициента  трения скольжения.</p> <p>9. Изучение условия равновесия  рычага.</p> <p>10. Измерение КПД при подъеме  тела по наклонной плоскости.</p> <p><b>Кратковременные контрольные  работы</b></p> <p>по материалу § 16—18;  по материалу § 19—26;  по материалу § 29—30.</p>			
---	--	--	--

	<p><b>Темы проектов</b></p> <p>1. Мощность двигателей современного транспорта и скорость движения.</p> <p>2. Простые механизмы в быту и строительстве.</p>			
3	<p><b>Звуковые явления</b></p> <p>Звук. Колеблющееся тело — источник звука.</p> <p>Частота звуковых колебаний. Голосовой аппарат человека. Колебательное движение. Колебания шарика, подвешенного на нити, пружинного маятника.</p> <p>Характеристики колебательного движения: смещение, амплитуда, период, частота. Единицы этих величин. Связь частоты и периода колебаний.</p> <p>Математический маятник. Период колебаний математического маятника, пружинного маятника.</p> <p>Волновое движение. Условия возникновения и распространения волн. Длина волны. Скорость волны.</p> <p>Громкость звука и амплитуда колебаний. Высота звука и частота колебаний. Тембр*.</p> <p>Отражение звука. Закон отражения. Эхо. Эхолот.</p> <p>Поглощение звука.</p> <p><b>Контрольная работа</b> по теме «Звуковые явления» (кратковременная).</p> <p><b>Темы проектов</b></p> <p>1. Звук в живой природе.</p> <p>2. Конструирование проводного телефона.</p>		<p>Изобретатели маятниковых часов (18.01.2022).</p> <p>Физика музыкальных инструментах. Биография Страдивари (25.01.2022).</p>	6
	<p><b>4.Световые явления</b></p> <p>Источники света: тепловые, люминесцирующие.</p> <p>Источники отраженного света.</p>		<p>Биография Павла Николаевича Яблочкова изобретателя первой</p>	16



<p>Естественные и искусственные источники света. Лампа накаливания. Прямолинейное распространение света. Отклонение света от прямолинейного распространения при прохождении преград малых размеров*. Закон прямолинейного распространения света. Применение явления прямолинейного распространения света на практике. Световой пучок. Световой луч. Свойство независимости световых пучков. Точечный источник света. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения. Явления, происходящие при падении света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. Зеркальное и диффузное отражение света. Получение изображения предмета в плоском зеркале. Характеристика изображения предмета в плоском зеркале. Перископ. Выпуклое и вогнутое зеркала*. Применение вогнутых зеркал*. Телескопы*. Явление преломления света. Соотношение между углами падения и преломления. Оптическая плотность среды. Переход света из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную. Закон преломления света*. Полное внутреннее</p>	<p>лампы накаливания (01.02.2022)</p>	
---	---------------------------------------	--

<p>отражение. Ход лучей в призмах. Волоконная оптика*.</p> <p>Линза. Собирающие и рассеивающие линзы. Ход лучей в линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы*. Увеличение линзы*.</p> <p>Устройство фотоаппарата и проекционного аппарата и ход лучей в них. Строение глаза человека. Оптическая система глаза. Аккомодация глаза. Угол зрения. Расстояние наилучшего зрения. Недостатки зрения: близорукость и дальнозоркость. Коррекция зрения с помощью очков. Оптические приборы, вооружающие глаз. Лупа. Увеличение лупы.</p> <p>Спектр белого света. Спектральные цвета. Радуга. Сложение спектральных цветов. Поглощение света средой. Рассеяние света. Смещение красок. Насыщенность цвета. Зрительные иллюзии*.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>11. Наблюдение прямолинейного распространения света.</p> <p>12. Изучение явления отражения света.</p> <p>13. Изучение явления преломления света.</p> <p>14. Изучение изображения, даваемого линзой.</p> <p><i>Контрольная работа</i> по теме «Световые явления».</p> <p>Темы проектов</p> <p>1. Исследование изображения в сферических зеркалах.</p> <p>2. Исследование зависимости числа изображений от угла между двумя плоскими зеркалами.</p>			
--	--	--	--

	3. Конструирование оптических приборов (калейдоскоп, перископ, камера-обскура). 4. Наблюдение и описание оптических явлений в атмосфере. 5. Зрительные иллюзии			
5	<b>Резервное время</b>			3
№	Название темы			
<b>8 класс (68)</b>				
1	<b>Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)</b> Развитие взглядов на строение вещества. Молекула. Размеры и масса молекул. Атом. Броуновское движение. Характер движения молекул. Средняя скорость движения молекул. Опыт Штерна*. Диффузия. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Зависимость скорости диффузии от температуры тела. Средняя скорость теплового движения молекул и температура тела. Силы межмолекулярного взаимодействия — короткодействующие силы. Притяжение между молекулами. Межмолекулярное отталкивание. Смачивание и несмачивание. Смачивание в природе. Капиллярные явления. Зависимость высоты подъема жидкости в капилляре от его диаметра и от плотности жидкости (качественно). Капиллярные явления в природе. Агрегатные состояния вещества. Свойства твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств твердых тел, жидкостей и газов на основе молекулярно-кинетической теории	Взгляды древних философов на внутреннее строение тела (07.09.2021)	Композиционные материалы на службе человеку(21.09.2021)	
2	<b>Механические свойства</b>		Изобретатель	

<p><b>жидкостей, газов и твердых тел (12 ч)</b>  Давление твердых тел. Давление газа, его зависимость от температуры и объема газа.  Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля.  Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Равенство давлений жидкости на одном и том же уровне по всем направлениям. Зависимость давления жидкости на дно и стенки сосуда от высоты столба жидкости и ее плотности.  Сообщающиеся сосуды. Закон сообщающихся сосудов для однородной жидкости. Закон сообщающихся сосудов для разнородных жидкостей.  Устройство и принцип действия гидравлической машины.  Соотношение силами и площадью поршней гидравлической машины. Устройство и принцип действия гидравлического пресса.  Соотношение между высотой подъема и опускания поршней и их площадью*. КПД гидравлической машины*.  Атмосфера. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления (опыт Торричелли). Нормальное атмосферное давление.  Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря.  Барометры: ртутный и aneroid.  Влияние атмосферного давления на живой организм.  Выталкивающая сила. Природа выталкивающей</p>	<p>акваланга – Жак-ив Кусто – человек – легенда (05.10.2021)</p>
---	--

	<p>силы. Зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости и от объема тела. Закон Архимеда.  Выталкивающая сила в газах.  Плавание судов.  Воздухоплавание. Строение твердых тел. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Монокристаллы и поликристаллы. Анизотропия монокристаллов*. Аморфное состояние твердого тела.  Деформация. Упругая и пластическая деформация. Виды деформации: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Свойства твердых тел: твердость, прочность, хрупкость, упругость и пластичность.  <i>Лабораторные работы</i>  1. Измерение выталкивающей силы.  2. Изучение условий плавания тел.  3*. Наблюдение роста кристаллов.  <i>Контрольная работа</i>  по теме «Механические свойства жидкостей и газов».  <i>Темы проектов</i>  1. Управляем свойствами твердых тел.  2. Композиционные материалы в быту и строительстве.  3. Изучение свойств жидких кристаллов.  4. Выращивание кристаллов.</p>		
3	<p><b>Тепловые явления (12 ч)</b>  Тепловое движение.  Термодинамическая система. Состояние системы. Параметры состояния.  Тепловое равновесие.  Температура как параметр состояния системы. Измерение</p>		<p>Диспут на тему « Как автомобили с бензиновыми и газовыми двигателями влияют на мировую экологию».  12.10.2021</p>

<p>температуры.  Шкала Цельсия. Шкалы Фаренгейта и Реомюра.  Абсолютная (термодинамическая) шкала температур.  Абсолютный нуль температур.  Связь между температурой по шкале Цельсия и по абсолютной шкале. Совершение работы сжатым воздухом.  Внутренняя энергия. Зависимость внутренней энергии тела от его температуры, массы и от агрегатного состояния. Способы изменения внутренней энергии тела: совершение работы и теплопередача. Работа газа*. Теплопроводность. Теплопроводность газов, жидкостей и твердых тел. Учет теплопроводности в технике, строительстве, быту. Конвекция в жидкостях. Конвекция в газах. Перенос вещества при конвекции. Излучение энергии нагретыми телами. Зависимость энергии излучения от температуры тела. Устройство термоса. Роль излучения и других видов теплопередачи в жизни растений и животных.  Количество теплоты. Зависимость количества теплоты от массы тела, изменения его температуры и рода вещества, из которого сделано тело. Удельная теплоемкость вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела.  Удельная теплота сгорания топлива. Расчет количества теплоты, выделяющегося при</p>		
--	--	--

	<p>полном сгорании топлива. Изменение внутренней энергии тела при теплопередаче, при совершении работы. Одновременное изменение внутренней энергии тела при теплопередаче и при совершении работы. Первый закон термодинамики. <i>Лабораторные работы</i> 4. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры. 5. Измерение удельной теплоемкости вещества. <i>Контрольная работа</i> по теме «Тепловые явления». Тема проекта История открытия закона сохранения энергии</p>		
4	<p><b>Изменение агрегатных состояний вещества (6 ч)</b> Плавление твердых тел. Температура плавления. Объяснение процесса плавления с точки зрения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Кристаллизация. Температура кристаллизации. Плавление и кристаллизация аморфных тел. Удельная теплота плавления. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела. Парообразование. Испарение. Зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры. Понижение температуры жидкости при испарении. Конденсация. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Ненасыщенный</p>		<p>Парацельс-алхимик или человек –загадка?</p> <p>Парниковый эффект, опасности, проявления, споры ученых (13.01.2022).</p>

	<p>пар. Кипение. Температура кипения. Энергетические превращения в процессе кипения. Удельная теплота парообразования. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для кипения жидкости и выделяющегося при ее конденсации.</p> <p>Абсолютная и относительная влажность воздуха.</p> <p>Точка росы. Волосной гигрометр. Значение влажности воздуха для жизнедеятельности человека.</p> <p><i>Контрольная работа</i> по теме «Изменение агрегатных состояний вещества».</p>		
4.	<p><b>Тепловые свойства газов, жидкостей и твердых тел (4 ч)</b></p> <p>Связь между параметрами состояния газа. Зависимость давления газа данной массы от объема при постоянной температуре, объема газа данной массы от его температуры при постоянном давлении, давления газа данной массы от температуры при постоянном объеме. График каждого процесса.</p> <p>Объяснение каждого процесса на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. Границы применимости каждого закона.</p> <p>Связь абсолютной температуры и средней кинетической энергии движения молекул*. Применение газов в технике. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Температурный коэффициент расширения. Формула зависимости длины</p>		



<p>твёрдого тела от температуры. Температурный коэффициент объёмного расширения*. Учёт теплового расширения твёрдых тел и жидкостей в технике. Особенности теплового расширения воды. Тепловые двигатели. Основные части тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя. Двигатель внутреннего сгорания: устройство, принцип действия, применение и его КПД. Устройство, принцип действия и применение паровой турбины. КПД паровой турбины. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Контрольная работа по теме «Тепловые свойства газов, жидкостей и твёрдых тел» (кратковременная). Темы проектов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование зависимости между параметрами состояния идеального газа.</li> <li>2. Изучение параметров состояния воздуха в физическом кабинете и их зависимости от погоды.</li> <li>3. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.</li> </ol> <p><b>Электрические явления (6 ч)</b>  Электрический заряд. Электрическое взаимодействие. Положительные и отрицательные заряды. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел. Электроскоп и электрометр. Делимость электрического заряда. Заряд и масса</p>	<p>Создатели полупроводниковых приборов (14.03.2022)</p>
---	--

<p>электрона. Строение атома. Модели простейших атомов. Электризация тел. Объяснение явления электризации тел на основе строения атома. Закон сохранения электрического заряда. Фундаментальный характер закона сохранения заряда и границы его применимости. Закон Кулона*. Устройство и принцип действия крутильных весов*. Аналогия между законом Кулона и законом всемирного тяготения, их общность и различия*. Понятие об электрическом поле. Существование электрического поля вокруг наэлектризованных тел. Электрическая сила. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля. Модельный характер линий напряженности. Примеры линий напряженности простейших электрических полей. Электризация через влияние*. Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Объяснение деления веществ на проводники и диэлектрики на основе знаний о строении атома. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.* Контрольная работа по теме «Электрические явления» (кратковременная)</p>		<p>17.03.2022. ВПР</p>
<p><b>Электрический ток (17 ч)</b>  Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Превращение различных видов энергии в источниках тока  в</p>		

<p>электрическую. Гальванические элементы и аккумуляторы*.</p> <p>Действия электрического тока: тепло вое, химическое, магнитное.</p> <p>Применение действий электрического тока. Принцип действия гальванометра.</p> <p>Электрическая цепь и ее основные элементы. Условные обозначения, применяемые на схемах. Направление электрического тока.</p> <p>Сила тока. Амперметр, способ его включения в цепь. Электрическое напряжение. Вольтметр, его назначение и способ включения в цепь. Зависимость силы тока от напряжения на участке при постоянном сопротивлении. Сопротивление проводника. Природа электрического сопротивления. Зависимость силы тока от сопротивления участка цепи при постоянном напряжении на этом участке. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление проводника. Зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения. Реостаты. Устройство ползункового реостата и его обозначение на схеме.</p> <p>Последовательное и параллельное соединения проводников. Сила тока, напряжение и сопротивление в цепи и на отдельных ее участках при последовательном и параллельном соединениях.</p> <p>Мощность электрического тока.</p>	<p>Биография Луиджи Гальвани</p>
--	----------------------------------

	<p>Мощность некоторых источников и потребителей тока. Работа электрического тока. Единицы работы: 1 Дж, 1 Вт•ч и 1 кВт•ч. Счетчик электрической энергии. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля—Ленца.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>6. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на различных ее участках.</p> <p>7. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.</p> <p>8. Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра.</p> <p>9. Регулирование силы тока в цепи с помощью реостата.</p> <p>10. Изучение последовательного соединения проводников.</p> <p>11. Изучение параллельного соединения проводников.</p> <p>12. Измерение работы и мощности электрического тока.</p> <p><i>Контрольные работы</i> по материалу § 55—56 (кратковременная); по теме «Электрический ток».</p> <p>Темы проектов</p> <p>1. Роль российских ученых в развитии электротехники.</p> <p>2. Изучение мощности электрических бытовых приборов</p>		
	<b>Резервное время 5 ч</b>		

№	Название темы
<b>9 класс (102ч)</b>	
1	<b>Законы механики (31 ч)</b> Механическое движение. Система отсчета. Основная

задача механики. Траектория. Материальная точка. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение перемещения и координаты при равномерном прямолинейном движении. Графики зависимости координаты тела от времени. Относительность механического движения. Правило сложения перемещений. Правило сложения скоростей.

Неравномерное движение. Средняя скорость неравномерного движения. Средняя путевая и мгновенная скорости. Равноускоренное движение. Ускорение. Скорость при равноускоренном прямолинейном движении. Графики зависимости скорости от времени при равноускоренном прямолинейном движении. Определение проекции ускорения по графику зависимости проекции скорости от времени. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении.

Свободное падение. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности и от высоты над поверхностью Земли.

Опыты Галилея\*. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости, связь между ними. Центростремительное ускорение тела. Первый закон Ньютона. Явление инерции. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Инертность. Масса тела. Сила. Принцип независимости действия сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона. Движение искусственных спутников Земли. Закон всемирного тяготения и границы его применимости.

Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Движение тела при действии силы трения. Тормозной путь. Движение связанных тел. Импульс силы. Импульс тела. Изменение импульса тела. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Границы и условия применимости закона сохранения импульса.

Реактивное движение. Принцип действия и основные элементы конструкции ракеты. Механическая работа. Работа силы тяжести. Графическое представление работы. Работа силы упругости. Мощность. Энергия.

	<p>Потенциальная энергия. Работа силы тяжести и изменение потенциальной энергии тела. Работа силы упругости и изменение потенциальной энергии. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Коэффициент полезного действия.</p> <p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>1. Исследование равноускоренного прямолинейного движения.</p> <p><i>Контрольные работы</i></p> <p>по теме «Механическое движение»; по теме «Законы Ньютона»;</p> <p>по теме «Законы сохранения».</p> <p><i>Темы проектов</i></p> <p>1. Исследование графиков зависимости проекции скорости, координаты, пути и модуля перемещения от времени при равноускоренном движении.</p> <p>2. Изучение упругого и неупругого ударов с использованием электронных образовательных ресурсов.</p> <p>3. Создание электронного образовательного ресурса, отражающего успехи России в освоении космического пространства.</p>
2	<p><b>Механические колебания и волны (8ч)</b></p> <p>Механические колебания. Колебательная система. Математический маятник. Процесс колебаний математического маятника. Свободные колебания. Смещение и амплитуда колебаний. Пружинный маятник. Процесс колебаний пружинного маятника. Гармонические колебания. Период и частота колебаний. Период колебаний математического и пружинного маятников. Зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити, независимость от амплитуды колебаний и массы груза. Зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза и независимость от амплитуды колебаний.</p> <p>Превращение энергии при колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Учет явления резонанса в практике. Механическая волна. Поперечные и продольные волны. Особенности волнового движения. Длина волны. Скорость волны. Отражение волн. Закон отражения механических волн. Дифракция волн. Интерференция волн.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p>

	<p>2. Изучение колебаний математического и пружинного маятников.</p> <p>3*. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.</p> <p><i>Контрольная работа</i> по теме «Механические колебания и волны».</p>
3	<p><b>Электромагнитные явления (20 ч)</b></p> <p>Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Направление линий магнитной индукции. Однородное магнитное поле. Магнитное поле Земли. Магнитные полюсы Земли. Опыт Эрстеда. Взаимосвязь магнитных полей и движущихся электрических зарядов. Магнитное поле проводника с током, катушки с током. Правило буравчика. Гипотеза Ампера. Усиление действия магнитного поля катушки при увеличении силы тока и при помещении внутри катушки железного сердечника. Электромагнит. Практическое применение постоянных магнитов и электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Зависимость силы, действующей на проводник с током, от силы тока в цепи, магнитной индукции и длины проводника с током. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Правило левой руки. Электродвигатель. Принцип работы электродвигателя. Практическое применение электродвигателей постоянного тока. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток. Магнитный поток. Генератор постоянного тока. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Аналогия между явлениями инерции и самоиндукции. Пропорциональность магнитного потока, созданного током, и силы тока. Индуктивность проводника. Переменный электрический ток. График зависимости силы переменного тока от времени. Амплитудное и действующее значения силы тока и напряжения*. Генератор переменного тока. Трансформатор. Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Использование трансформаторов в технике и быту. Потери электрической энергии при передаче ее на расстояние и способы их уменьшения. Передача электроэнергии от электростанции к потребителю.</p>

	<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>4. Изучение магнитного поля постоянных магнитов.  5. Сборка электромагнита и его испытание.  6. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.  7. Изучение работы электродвигателя постоянного тока.  8*. Изучение явления электромагнитной индукции.</p> <p>Контрольная работа  по теме «Электромагнитные явления»</p> <hr/> <p><b>4. Электромагнитные колебания и волны (10ч)</b>  Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Различные типы конденсаторов. Колебательный контур. Процесс установления электромагнитных колебаний. Период электромагнитных колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Диапазон электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для передачи информации. Вибратор Герца. Приемник электромагнитных волн А. С. Попова. Модуляция и детектирование электромагнитных колебаний*. Детекторный радиоприемник. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция*. Электромагнитная природа света. Корпускулярная и волновая теории света. Скорость света. Астрономический метод измерения скорости света. Опыты Физо. Свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция. Диапазоны электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн разных диапазонов.</p> <p><i>Контрольная работа</i>  по теме «Электромагнитные колебания и волны».</p> <p>Тема проекта:  Исследование зависимости периода электромагнитных колебаний от емкости конденсатора и индуктивности катушки.</p>
5	<p><b>Элементы квантовой физики (16 ч)</b>  Фотоэффект*. Невозможность объяснения некоторых особенностей фотоэффекта волновой теорией света*. Гипотезы: Планка об испускании света</p>



	<p>квантами; Эйнштейна об испускании, и поглощении света квантами*. Фотон как частица электромагнитного излучения*. Строение атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц на тонкой металлической фольге. Планетарная модель атома. Заряд атомного ядра. Спектры испускания и поглощения. Сплошные и линейчатые спектры. Спектральный анализ и его использование в научных исследованиях и на практике. Открытие явления радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Физическая природа альфа-, бета- и гамма-излучений. Принцип действия и устройство камеры Вильсона. Сложный состав атомного ядра. Открытие протона, нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Нуклоны. Зарядовое и массовое числа. Изотопы. Радиоактивный распад. Альфа-и бета-распад. Период полураспада. Закон радиоактивного распада*. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Выделение энергии в процессе деления тяжелых ядер и синтеза легких. Ядерные реакции. Ускорители элементарных частиц. Выполнение законов сохранения зарядового и массового чисел для ядерных реакций. Дефект массы*. Формула для расчета энергии связи ядра*. Энергетический выход ядерных реакций*. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Термоядерные реакции*. Возможность получения энергии при синтезе легких ядер*. Биологическое действие радиоактивных излучений. Поглощенная доза излучения. Счетчик Гейгера. Метод меченых атомов и его использование. Элементарные частицы*.</p> <p><i>Контрольные работы</i> по материалу § 52—56 (кратковременная); по теме «Элементы квантовой физики».</p> <p>Темы проектов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможности и проблемы ядерной энергетики.</li> <li>2. Этот удивительный микромир</li> </ol>
6	<p><b>Вселенная (12 ч)</b> Строение и масштабы Вселенной. Характерные расстояния и размеры небесных тел. Звездные скопления: рассеянные и шаровые. Разнообразие физических условий в небесных телах и Вселенной. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Состав и размеры Солнечной системы.</p>

	<p>Видимое движение Луны. Сидерический и синодический месяцы. Смена фаз Луны. Солнечные и лунные затмения, условия их наступления и периодичность. Приливы и отливы, их связь с движением Луны. Физические характеристики Земли, ее вращение и явление прецессии. Физические свойства атмосферы и природа парникового эффекта на Земле. Магнитное поле Земли. Физические характеристики Луны. Исследования Луны с помощью космических аппаратов. Элементы лунного рельефа: моря, материка, горы и кратеры.</p> <p>Две группы планет Солнечной системы: планеты земной группы и планеты-гиганты. Общность характеристик планет земной группы. Планеты-гиганты, их исследования наземными и космическими методами. Спутники и кольца планет гигантов.</p> <p>Астероиды, история их открытия и физические характеристики. Кометы. Образование хвостов комет. Метеоры, их наблюдения и общие свойства. Связь метеорных потоков с кометами. Метеориты, их свойства. Падение крупных метеоритов на Землю и планеты Солнечной системы. Космогония. Гипотезы Канта и Лапласа о происхождении Солнечной системы. Возраст Земли и Солнечной системы. Современные теории образования Солнечной системы. Оптические телескопы и радиотелескопы. Космические исследования. Искусственные спутники Земли, спутники теле- и радиосвязи, геостационарные и метеорологические спутники, спутники для мониторинга окружающей среды.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>9. Определение размеров лунных кратеров.</p> <p>10. Определение высоты и скорости выброса вещества из вулкана на спутнике Юпитера Ио.</p>
7	<p><b>Итоговые занятия (2 ч)</b></p> <p><b>Резервное время (3 ч)</b></p>